

DOUBLY COATED PAPER FOR ROTARY OFFSET PRINTING

Publication number: JP2269897
Publication date: 1990-11-05
Inventor: SHIMADA TOYOHIRO
Applicant: ASAHI CHEMICAL IND
Classification:
- international: *D21H19/58; D21H19/56; D21H19/00;* (IPC1-7):
D21H19/56
- European:
Application number: JP19890090659 19890412
Priority number(s): JP19890090659 19890412

Report a data error here

Abstract of JP2269897

PURPOSE:To provide the subject coated paper having a good printing luster by subjecting raw paper to double coating processes using two kinds of coating compositions comprising specific amounts of calcium carbonate and specified copolymer latexes, respectively. **CONSTITUTION:**Raw paper to be coated is under-coated with a coating composition mainly comprising pigments containing $\geq 30\%$ of heavy calcium carbonate and an adhesive consisting of a copolymer latex prepared by emulsion-polymerizing an aliphatic conjugated diolefinic monomer, an ethylenic unsaturated carboxylic acid and a vinylic monomer, having an average particle size of 1500-3000Angstrom and containing $\leq 60\%$ of toluene-insolubles and subsequently upper-coated with a coating composition mainly comprising pigments containing $< 50\%$ of the heavy calcium carbonate and an adhesive consisting of a copolymer latex having an average particle size of 500-1500Angstrom, $\geq 40\%$ of particles having particle sizes of 500-1300Angstrom and containing 30-90% of toluene insolubles to provide the objective coated paper.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-269897

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 平成2年(1990)11月5日

D 21 H 19/56

7003-4L D 21 H 1/28

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

④ 発明の名称 輪転オフセット印刷用ダブル塗工紙

② 特 願 平1-90659

② 出 願 平1(1989)4月12日

⑦ 発 明 者 島 田 豊 廣 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑦ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

明 細 書

1. 発明の名称

輪転オフセット印刷用ダブル塗工紙

2. 特許請求の範囲

重質炭酸カルシウムを50%以上含有する顔料と接着剤を主成分とした紙塗工用組成物を下塗りし、

次いで、重質炭酸カルシウムを50%未満含有する顔料と接着剤を主成分とした紙塗工用組成物を上塗りするダブル塗工紙において

下塗り塗工用組成物および上塗り塗工用組成物の接着剤成分として下記の共重合体ラテックス

(A)、(B)を含むことを特徴とするダブル塗工紙

下塗り用共重合体ラテックス(A)として、脂肪族共役ジオレフィン系単量体2.0~3.5重量%、エチレン系不飽和カルボン酸2.0~10.0重量%およびこれらと共重合可能なビニル系単量体とを乳化重合させて得られる共重合体ラテックスで、平均粒子径が1500~3000Å、トルエンに対する不溶解部分が60%以下であることを特徴とする共重

合体ラテックス

上塗り用共重合体ラテックス(B)として、脂肪族共役ジオレフィン系単量体2.5~4.7重量%、エチレン系不飽和カルボン酸1.0~6.0重量%およびこれらと共重合可能なビニル系単量体とを乳化重合させて得られる共重合体ラテックスで、平均粒子径が500~1500Åで粒子径500~1300Åの粒子の占める個数割合が40%以上であり、トルエンに対する不溶解部分が30~90%であることを特徴とする共重合体ラテックス

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、耐ブリスト性印刷光沢に優れる輪転オフセット印刷塗工紙に関する。

〔従来の技術〕

近年、多色印刷された雑誌類およびパンフレット類の需要が急増している。それらに対応する印刷方式の一つにオフセット印刷がある。

オフセット印刷には、枚葉型式で印刷されるシートオフセット印刷と巻取りの形で印刷される輪

転オフセット印刷がある。

輪転オフセット印刷用紙に必要な特性の内、特に重要な特性に耐ブリスター性がある。ブリスターとは、輪転オフセット印刷機で印刷された印刷紙面上のインクを高温で強制乾燥させる際に塗工紙の両面に発生する火ぶくれを起こす現象を云う。この現象は、強制乾燥により、塗工紙の含有水分が瞬間的に水蒸気になるために、塗工紙内部に蒸気圧が発生し、この内部圧が塗工紙の内部強度より大きくなった時に発生すると考えられる。このような火ぶくれは印刷物の商品価値を著しく損ねる。

耐ブリスター性を改良する方法としては、印刷紙の含有水分を低く設定すること、印刷紙の塗工層を多孔性にする、例えば、顔料成分(粗粒クレーおよび粗粒炭カル)の変えることや、塗工用組成物中に使用する接着剤(ラテックス、スターチ等)の配合比率を下げる、あるいは原紙の繊維間結合強度を強化すること等がある。しかしながら粗粒顔料を使用した場合、耐ブリス

ター性は向上するものの、印刷光沢が顕著に低下する。また接着剤の配合比率を下げる方法は、塗工紙の表面強度を低下させるため実際には採用できない。

さらに使用するラテックスのゲル含有率が5～40%である塗工紙が優れた耐ブリスター性を与えることが特公昭59-3598号公報に開示されている。しかし、上記の低ゲル含有率ラテックスでは満足する印刷光沢が得られない。

〔本発明が解決しようとする課題〕

かかる現状をふまえ、本発明者等は印刷光沢が良好で、ブリスターが発生しない輪転オフセット印刷用塗工紙を得るべく鋭意検討した。

〔課題を解決するための手段と作用〕

本発明は、重質炭酸カルシウムを50重量%以上含有する顔料と接着剤を主成分とした紙塗工用組成物を下塗りし、次いで重質炭酸カルシウム50重量%未満含有する顔料と接着剤を主成分とする紙塗工用組成物を上塗りするダブル塗工紙において、下塗り塗工用組成物および上塗り塗工用組成

物の接着剤成分として下記の共重合体ラテックス(A)、(B)を含むことを特徴とするダブル塗工紙を提供するものである。

該下塗り用共重合体ラテックス(A)は、脂肪族共役ジオレフィン系単量体20～35重量%、エチレン系不飽和カルボン酸2.0～10.0重量%、およびこれらと共重合可能なビニル系単量体とを乳化重合させて得られ、粒子径が1500～3000オングストローム(以下、Åと略記)、トルエンに対する不溶解部分が60%以下であることを特徴とする。また上塗り用共重合体ラテックス(B)は脂肪族共役ジオレフィン系単量体25～47重量%、エチレン系不飽和カルボン酸1.0～6.0重量%、およびこれらと共重合可能なビニル系単量体とを乳化重合させて得られ、粒子径が500～1500Åで粒子径500～1300Åの粒子の占める個数割合が40%以上であり、トルエンに対する不溶解部分が30～90%であることを特徴とする。

該下塗り用共重合体ラテックス(A)および上塗り用共重合体ラテックス(B)を炭酸カルシウムの

配合比率と組合わせてダブル塗工することにより、従来技術では全く達成することが不可能であった、高水準の印刷光沢と耐ブリスター性能を有する輪転オフセット印刷用塗工紙を提供することができたのである。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明では塗工方式としてダブル塗工方式を用いる。シングル塗工方式では、輪転オフセット印刷で要求される塗工紙の耐ブリスター性を満足させながら、高水準の印刷光沢を与える輪転オフセット印刷用塗工原紙を得ることができない。

本発明では、下塗り塗工用組成物の顔料としては重質炭酸カルシウムを50重量%以上使用する。50重量%未満では塗工紙の耐ブリスター性が得られない。また、上塗り塗工用組成物の顔料としては重質炭酸カルシウムを50重量%未満の範囲で使用するのが好ましい。50重量%を越えると塗工紙の白紙光沢が低下して好ましくない。

本発明の下塗り用共重合体ラテックス(A)の製造に使用される単量体のうち脂肪族共役ジオレフ

イン系単量体としては、ブタジエン、イソブレン、クロロブレン等が挙げられる。特にブタジエンが好ましく使用できる。その使用量は20～35重量%であればよい。20重量%未満の場合および35重量%を越えた場合には、塗工紙の表面強度が著しく低下し好ましくない。エチレン系不飽和カルボン酸としては、アクリル酸、マレイ酸、イタコン酸、フマル酸等が挙げられる。その使用量は2.0～10.0重量%であり、3.0～6.0重量%がさらに好ましい。2.0重量%未満では共重合体ラテックスおよび下塗り用紙塗工用組成物の機械的安定性が低下し、10重量%を越えた場合には共重合体ラテックスの粘度が著しく高くなりいずれも好ましくない。

単量体成分として他に共重可能なビニル化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン等の芳香族ビニル単量体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル等

は1.0～6.0重量%であるが、2.0～5.0重量%がさらに好ましい。1.0重量%未満では共重合体ラテックスおよび上塗り塗工用組成物の機械的安定性が低下し、6.0重量%を越えると上塗り塗工用組成物の粘度の上昇が著しく好ましくない。上塗り用共重合体ラテックス(B)の脂肪族共役ジオレフィン系単量体、エチレン系不飽和カルボン酸および他に共重可能なビニル化合物としては、下塗り用共重合体ラテックス(A)について記録した単量体が挙げられる。

本発明では、上塗り用共重合体ラテックス(B)の粒子径が500～1500Åであることが必要である。500Å未満では共重合体ラテックスの化学的および機械的安定性が低下し、1500Åを超える場合には高水準の印刷光沢が出現せず、いずれも好ましくない。また、印刷光沢を向上させるうえで、粒子500～1300Åの粒子の占める割合が40%以上であることが必要である。

本発明では、上塗り用共重合体ラテックス(B)のトルエンに対する不溶解部分が30～90%に

の不飽和カルボン酸エステル系単量体、アクリロニトリル、メタアクリロニトリル等のニトリル系単量体、アクリルアミド、メタアクリルアミド等のアミド系単量体などが挙げられる。もちろん、上記以外の単量体を併用しても差しつかえない。

本発明では、下塗り用共重合体ラテックス(A)の粒子径が1500～3000Åであることが必要である。1500Å以下では耐ブリストア性が劣り、3000Åを超える場合には表面強度が低下し、いずれも好ましくない。

本発明では、下塗り用共重合体ラテックス(A)のトルエンに対する不溶解部分は60%以下であり、60%を越えた場合、塗工紙の耐ブリストア性が著しく低下し好ましくない。

本発明の上塗り用共重合体ラテックス(B)の製造に使用される単量体のうち脂肪族共役ジオレフィン系単量体は、その使用量は25～47重量%である。25%未満および47%を越えた場合には、塗工紙の表面強度が著しく低下し好ましくない。エチレン系不飽和カルボン酸は、その使用量

選ばれる。30%未満の場合には表面強度および印刷光沢が低下し、90%を超える場合には表面強度が低下し、いずれも好ましくない。

上述の共重合体ラテックス(A)、(B)および重質炭酸カルシウムの組み合わせでダブル塗工することにより、印刷光沢が高く、耐ブリストア性に優れる輪転オフセット印刷用塗工紙を得ることができる。

本発明の共重合体ラテックス(A)および(B)は通常の乳化重合によって得られる。

本発明の共重合体ラテックスに使用される乳化剤としては、アニオン性乳化剤が最適であり、例えば高級アルコールの硫酸エステル、アルキルベンゼンスルホン酸塩及び脂肪族スルホン酸塩等が挙げられる。また、重合開始剤としては、例えば過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウムおよび過硫酸アンモニウム等の水溶性開始剤、過酸化ベンゾイルおよびアゾビスイソブチロニトリル等の油溶性開始剤および酸化触媒と次亜硫酸ナトリウムおよびホルムアルデヒドのスルホン酸塩等の還元剤を

併用する、いわゆるレドックス形触媒等が挙げられる。さらに必要に応じてキレート剤および無機塩等も乳化重合として公知のものが用いられる。

また、本発明で用いられる共重合体ラテックス(A)、(B)はそれぞれ2種以上のラテックスのブレンドからなっても、前述の要件を満たす限りなら差し支えない。

本発明のダブル塗工紙に用いる上塗りおよび下塗り塗工用組成物の顔料としては、前述の炭酸カルシウムその他、クレー、水酸化アルミニウム、サチンホワイト、タルク、二酸化チタン等の鉱物性顔料や、プラスチックpigメント等の有機合成系顔料など通常の紙塗工用顔料が使用できる。

本発明では、通常の紙塗工用組成物に使われる酸化スターチ、エステル化スターチ、リン酸エテル化スターチ等のスターチ類、天然あるいは合成のカゼイン類、カルボキシメチルセルロース、ポリアクリル酸ナトリウム、アルギン酸ナトリウム等の顔料結合バインダー、さらに保水剤を使用することも可能である。また、アルカリ溶解性の

ラテックスを併用することも、もちろん可能である。

また、通常の紙塗工用組成物に使用される他の添加剤、例えば尿素樹脂、メラミン樹脂、グリオキサール等の耐水化剤や、ピロリン酸ナトリウム、ヘキサメタリン酸ナトリウム、ポリアクリル酸ナトリウム等の顔料分散剤、さらには消泡剤、防腐剤、蛍光染料、着色顔料等が使用できる。

本発明では、紙塗工用組成物の調整は、ホモミキサー等の公知の装置を用いて行うことができ、上塗りおよび下塗り塗工用組成物の塗工を行うにあたっては、各々、エアナイフ塗工、ブレード塗工、ロール塗工、サイズプレス塗工などオンまたはオフの通常の方法によって塗工することができる。また、下塗りと上塗りで、塗工方法を変えることも当然可能であり、例えば、オン(抄紙より連続的に塗工)でロール塗工により下塗りした後、オフでブレード塗工により上塗りしてダブル塗工紙を得ることも可能である。

本発明で得られたダブル塗工紙は、スーパーカ

レンダー、グロスカレンダーなどの仕上げ工程を施すか、紙塗工における公知の加工手段が適用できる。

〔本発明の作用効果〕

本発明の特異なダブル塗工紙は、輪転オフセット印刷用塗工紙において優れた印刷光沢刷と耐ブリストア性を兼ね備えるものであり、輪転オフセット印刷用塗工紙が永年課題とした技術的問題を解決したものである。

〔実施例〕

次に実施例および比較例を示す。以下の%および部数は、特に断らない限り、重量表示である。尚、実施例および比較例における各種物性の測定方法は、次に示すとうりである。

(1)ドライビック

R/I印刷機(明製作所製)を用いて、市販のオフセット印刷用インキを使用し数回重ね刷りを行い、印刷面の破壊程度を肉眼にて観察する。数値の小さい程、表面強度は良好である。

(2)ウェットビック

R/I印刷機を用いて、モルトンロールで塗工紙表面に給水を行い、その直後に市販のオフセット印刷用インキを行い、印刷面の破壊の程度を肉眼にて観察する。数値の小さいほど、良好である。

(3)耐ブリストア性

R/I印刷機を用いて、両面塗工した塗工紙を印刷インキ(黄)0.3ccでベタ刷りする。この試験片をオイル恒温バスに浸し、ブリストアが発生した温度で判定する。

(4)白紙光沢

村上式GH-260型光沢度計を使用し、75°の測定角で測定する。数値が大きい方が良好である。

(5)印刷光沢

R/I印刷機を用いて、市販のオフセット印刷インキ(藍)、(紅)、(黄)をそれぞれ0.2cc使用して重ね刷りを行い、恒温室(23℃、60%RH)に24時間放置後、村上式光沢度計を使用して60°の測定角で測定する。数値の大きい方が良好である。

(6)共重合体ラテックスフィルムのトルエンに対す

る不溶解部分の測定

イ. ポリプロブレンフィルム上にNo.26ワイヤーバーでラテックスを塗工し、40℃×60%RHの恒温室中に24時間放置乾燥する。このラテックスフィルムの厚さは、約30μである。

ロ. 天秤で約0.5gの上記ラテックスフィルムを正確に秤量し、300ccのトルエンに浸し、振とう器(ヤマト往復型)で室温にて約6時間攪拌し、200メッシュの金網で濾過し、金網に残った残留物を乾燥し、秤量する。

$$\text{不溶解部分} = \frac{\text{乾燥残留物の重量}}{\text{測定に使用した重量}} \times 100 (\%)$$

(7)ラテックスの粒子径の測定

平均粒子径は光散乱法により求めた。また、粒子径の個数割合は電子顕微鏡写真法により求めた。

実施例1 下塗り用共重合体ラテックス(A)の重合実施例

7リットルオートクレーブに水80重合部、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム0.1重量部、フマル酸2.0重量部、イタコン酸2.0重量部お

クスの使用部数でトルエンゲル分率は分子量調整剤使用部数でそれぞれ調整した。

実施例2 上塗り用共重合体ラテックス(B)

の重合実施例

7リットルオートクレーブに水80重合部、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム0.1重量部、イタコン酸2.5重量部およびスチレン-アクリル酸変性シードラテックス(粒子径250Å)1.5重量部を仕込み、80℃に昇温した。窒素置換後スチレン31.5重量部、ブタジエン3.2重量部、メチルメタアクリレート1.8重量部、アクリロニトリル1.4重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート2.0重量部、四塩化炭素8重量部、トードデシルメルカプタン0.5重量部からなる油性単量体混合液と、水20部、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ0.1重量部、苛性ソーダ0.2重量部、過硫酸カリ1.0重量部からなる水性混合液をそれぞれ8時間かけて均一に追添した。その後、2時間そのままの状態に保ち、重合を終了した。この共重合体ラテックスの重量率は98%であった。

およびスチレン-アクリル酸変性シードラテックス(粒子径350Å)0.7重量部を仕込み、80℃に昇温した。窒素置換後スチレン28.5重量部、ブタジエン2.6重量部、メチルメタアクリレート20重量部、アクリロニトリル9重量部、2-エチルヘキシルアクリレート1.0重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート2.5重量部、四塩化炭素8重量部、トードデシルメルカプタン0.8重量部からなる油性単量体混合液と、水20部、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ0.1重量部、苛性ソーダ0.2重量部、過硫酸カリ1.0重量部からなる水性混合液をそれぞれ8時間かけて均一に追添した。その後、2時間そのままの状態に保ち、重合を終了した。この共重合体ラテックスの重合率は98%であった。直ちにストリッピングを行い共重合体ラテックスAを得た。このラテックスの平均粒子径は2000Åであった。

以下第1表に示す単量体混合液で、下塗り用共重合体ラテックス(A)-1~(A)-7および重合比較例(a)-1~(a)-3を得た。粒子径はシードラテ

直ちにストリッピングを行い共重合体ラテックスBを得た。このラテックスの平均粒子径は1090Åであった。

以下第2表に示す単量体混合液で、下塗り用共重合体ラテックス(B)-1~(B)-6および重合比較例(a)-1~(a)-3を得た。粒子径はシードラテックスの使用部数でトルエンゲル分率は分子量調整剤使用部数でそれぞれ調整した。

実施例3 ダブル塗工紙の作製方法

実施例-1および実施例-2の共重合体ラテックスを用いて、表-3および表-4に示す下塗りおよび上塗り紙塗工用組成物を坪量75g/m²の塗工原紙に、下塗りとして片面7g/m²、上塗りとして片面7g/m²になるようにワイヤーバー塗工を用いて塗工した。下塗り塗工、および上塗り塗工した後、直ちに熱風乾燥機に入れ、150℃で30秒間乾燥した。次に、線圧200kg/cmの条件で片面2回スーパーカレンダー処理した。これらのダブル塗工紙の物性測定結果を表-5に示す。

表-1 下塗り用ラテックスの重合組成表

	スチレン	ブタジエン	MMA	EHA	AN	HEA	イタコン酸	フマル酸	平均粒子径 μ	トルエンゲル %
(a)-1	28.5	26	20	10	9	2.5	—	4	2000	40
-2	31	32	18	—	14	2	2	1	2220	31
-3	32	30	30	—	5	—	3	—	1750	25
-4	30	24	18	13	9	2	2	2	2520	51
-5	34.5	35	15	—	10	1.5	4	—	1830	15
-6	47	29	18	—	—	2	4	—	2200	34
-7	37	30	18	—	10	2	3	—	1900	0
(a)-1	41	29	18	—	7	2	3	—	2020	81
-2	45	15	20	10	5	2	—	3	2120	40
-3	34.5	40	15	—	7	—	1.5	2	3550	41

MMA:メタクリル酸メチル
EHA:アクリル酸2-エチルヘキシル
AN:アクリロニトリル
HEA:アクリル酸2-ヒドロキシエチル

表-2 上塗り用ラテックスの重合組成表

	スチレン	ブタジエン	MMA	AN	HEA	イタコン酸	フマル酸	平均粒子径 μ	*1 粒径割合 (%)	トルエンゲル %
(b)-1	31.5	32	18	14	2	2.5	—	1090	85	61
-2	40	34	18	9	1.5	2.5	—	1210	80	47
-3	24	41	28	—	1.5	—	2.5	920	81	81
-4	33.8	38	18	7	1	—	2.2	810	57	68
-5	39.5	28	18	10	2	2.5	—	1300	64	67
-6	40.5	31	10	14	2	2.5	—	1010	78	40
(b)-1	37.5	30	18	10	2	—	2.5	2050	3	45
-2	34	40	15	7	1.5	—	2.5	1300	64	95
-3	48	29	15	4	1.5	—	2.5	1300	58	15

*1 粒径割合: 粒子径500 ~ 1300 μ の粒子の占める割合
MMA:メタクリル酸メチル
AN:アクリロニトリル
HEA:アクリル酸2-ヒドロキシエチル

表-3 下塗り用紙塗工用組成物の配合例

	実施例 下-1	実施例 下-2	比較例 下-3
2級クレー	20	40	80
重質炭カル	80	60	20
分散剤 (ポリアクリル酸ソーダ)	0.2	0.2	0.2
アンモニア水	0.1	0.1	0.1
スターチ (リン酸エステル系)	4	8	4
ラテックス	12	11	12
固型分 %	56	56	56

(以下余白)

表-4 上塗り用紙塗工用組成物の配合例

	実施例 上-1	実施例 上-2	比較例 上-3
1級クレー	50	40	20
2級クレー	30	20	—
重質炭カル	20	40	80
分散剤 (ポリアクリル酸ソーダ)	0.2	0.2	0.2
アンモニア水	0.1	0.1	0.1
スターチ (リン酸エステル系)	3	3	3
ラテックス	11	11	11
固型分 %	63	63	63

(以下余白)

表-5 ダブル塗工紙の印刷物性評価試験

	下塗り用 紙塗工用組成物 下塗り 配合 ラテックス	上塗り用 紙塗工用組成物 上塗り 配合 ラテックス	上塗り用 紙塗工用組成物 上塗り 配合 ラテックス	光沢度 % 白紙 75-75 印刷 60-60	表面強度 ドライ ビック ウエット ビック	耐ブリストアー性	
実施例-1	下-1	A-1	上-1	B-1	61.0 67.1	2.5 2.7	◎
2				B-2	62.0 67.0	2.7 2.5	◎
3				B-3	63.1 67.5	2.4 2.8	◎~○
4				B-4	62.6 67.6	2.3 2.9	◎
5				B-5	61.2 67.0	2.7 2.4	◎
6				B-6	61.5 67.2	2.5 2.7	◎
7		A-2		B-1	61.0 67.2	2.6 2.7	◎
8		A-3			61.3 67.2	2.6 2.7	◎
9		A-4			61.5 67.0	2.5 2.7	◎~○
10		A-5			60.9 67.3	2.7 2.7	◎
11		A-6			61.2 67.6	2.5 2.7	◎
12		A-7			61.3 67.4	2.9 2.7	◎
13	下-2	A-1			61.2 67.5	2.4 2.7	◎~○
14	下-1	上-2			56.4 65.4	2.2 2.5	◎
比較例-1		a-1	上-1		61.0 67.2	2.2 2.7	△
2		a-2			61.1 67.1	3.4 2.7	◎
3		a-3			61.2 66.8	3.4 2.7	◎
4		A-1		b-1	62.7 63.1	2.8 3.0	◎
5				b-2	62.8 62.5	3.5 3.5	△
6				b-3	61.5 60.4	3.5 2.9	◎
7	下-3			B-1	61.0 67.2	2.3 2.7	×
8	下-1		上-3	上-3	43.0 57.3	2.2 2.7	◎
9	なし		上-1	A-1	61.0 59.4	3.5 2.7	◎
10	なし		上-1	B-3	61.5 64.1	2.4 3.0	×